SWISSOLAR

Association suisse des professionnels de l'énergie solaire

Papier sur l'état de la technique

relatif au Guide de protection incendie AEAI

Capteurs et panneaux solaires

Schweizerischer Fachverband für Sonnenenergie
Association suisse des professionnels de l'énergie solaire
Associazione svizzera dei professionisti dell'energia solare

Neugasse 6 · CH–8005 Zürich
Tél. 044 250 88 33 · Fax 044 250 88 35
info@swissolar.ch · www.swissolar.ch
www.energie-schweiz.ch

Infoline: 0848 00 01 04

Agence Swissolar romande
Route de la Fonderie 2
1700 Fribourg

Papier sur l'état de la technique Protection incendie
© Copyright Swissolar

09/2012 /Papier sur l'état de la technique n° 22001f

Groupe de travail Papier sur l'état de la technique relatif au Guide AEAI:
Délégués Swissolar:
- Thomas Hostettler (PV)
- Jürg Marti (solaire thermique)
- Christian Mauderli (PV)
- Peter Toggweiler (PV)

Délégué AEAI:
- Jean-Pierre Jungo AEAI

Le présent document a fait l'objet d'une vérification par la Commission technique pour la protection incendie de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie CTPI-AEAI concernant son adéquation matérielle et a été reconnu comme étant l'état de la technique.
Le document original en langue allemande fait foi.

Avant-propos et structure du document

Avant-propos et structure du document

Les installations photovoltaïques et thermiques solaires ont connu une extension considérable au cours de ces dernières années et pourraient dans un avenir proche entrer dans les normes d'équipement standard des constructions neuves. Par ailleurs, la réalisation d'installations solaires sur des bâtiments existants est déjà bien réelle et ne pourra que croître à l'avenir.

À l'heure actuelle, les spécifications pour réaliser une installation solaire sont dispensées dans de nombreux décrets et connaissent une densité réglementaire très variable. Il manque en effet souvent des instructions précises de montage et d'utilisation, notamment dans le domaine de la protection incendie, de la prévention élémentaire, etc. De plus, de nouveaux produits solaires arrivent en permanence sur le marché et doivent donc être intégrés à la réglementation existante.

Guide de protection incendie «Capteurs et panneaux solaires»

Les associations professionnelles concernées ont élaboré un guide de protection incendie «Capteurs et panneaux solaires» sous la direction de l'Association des établissements d'assurance incendie (AEAI) afin de créer aussi rapidement que possible les conditions d'une sécurité juridique. Ce document contient essentiellement une définition des objectifs de protection et des suggestions de mesures à prendre pour les dangers et lors de l'intervention des sapeurs-pompiers. L'approbation de ce guide par la Commission technique pour la protection incendie de l'AEAI (CTPI) doit permettre une application unifiée des prescriptions et normes existantes.

Papier sur l'état de la technique des installations solaires (présent document)

En s'appuyant sur le guide mentionné, l'Association suisse des professionnels de l'énergie solaire Swissolar a élaboré le présent papier sur l'état actuel de la technique. Ce document décrit en détail les solutions possibles et possibilités de solution. Il fera l'objet d'actualisations régulières en fonction de l'évolution des techniques et de l'expérience acquise.

Structure du document

Le présent papier sur l'état de la technique (PET) reprend la structure du guide de protection incendie pour les capteurs et panneaux solaires. Afin d'en faciliter la compréhension et d'en améliorer la transparence, toutes les dispositions du guide de protection incendie «Capteurs et panneaux solaires» sont surlignées en gris. Les recommandations de Swissolar et de l'AEAI sont surlignées en émeraude.

Zürich, le 25.09.2012 Swissolar

Sommaire

0	Avant-propos et structure	3
1	Champs d'application	6
1.1	Situation initiale et domaine de validité	
1.2	Objectif et caractère contraignant	
2	Définitions	7
3	Zones de danger, objectifs de protection et mesures à prendre	
3.1	Risques électriques	8
3.2	Risques d'incendie	10
3.3	Risques élémentaires	12
4	Interventions des sapeurs-pompiers	14
5	Entretien et accessibilité	16
6	Documentation du système	16
7	Annexes	18
7.1	Domaine d'application et normes	19
7.2	Définitions	21
7.3	Zones de danger, objectifs de protection et mesures à prendre	22
7.4	Interventions des sapeurs-pompiers	29
7.5	Exploitation et entretien	30

1. Champs d'application

1.1 Situation initiale et domaine de validité

Les constructions et installations doivent satisfaire aux exigences des prescriptions de protection incendie édictées par l'AEAI. Celles-ci dépendent pour l'essentiel de l'utilisation du bâtiment et du nombre d'étages. La réalisation d'installations solaires (installations photovoltaïques et installations solaires thermiques) dans les différentes catégories de bâtiments doit satisfaire aux prescriptions de protection incendie correspondantes.
La présente publication sert d'aide à la planification des interfaces avec le bâtiment et doit permettre de récapituler si possible de manière claire les normes et prescriptions essentielles pour les professionnels. Elle ne prétend toutefois pas à l'exhaustivité et ne saurait en aucun cas remplacer le savoir-faire du personnel qualifié qui planifie, réalise et contrôle les installations solaires en fonction des prescriptions et normes.

Le présent papier sur l'état de la technique peut être utilisé pour la planification et la réalisation d'installations solaires sur des bâtiments et immeubles de plusieurs étages.

Les documents suivants s'appliquent à titre subsidiaire (voir liste à l'annexe 7.1.1):

- Pour le domaine de la protection incendie, des risques naturels et de la construction
  - Prescriptions de protection incendie AEAI
  - Recommandation AEAI Mesures de protection des objets
  - Normes SIA relatives aux structures porteuses

- Pour le domaine des installations électriques
  - Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans d'installations électriques OPIE (RS 734.25)
  - Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension OMBT (RS 734.26)
  - Ordonnance sur les installations électriques à basse tension OIBT (RS 734.27)
  - Norme NIBT sur les installations électriques à basse tension (SEV 1000:2010, chapitre 7.12 / STI 233.1104)
  - Directive sur les systèmes de protection contre la foudre (SEV 4022:2008)
  - Conditions de raccordement de l'exploitant de réseau compétent (spécifications d'usine)
  - Normes CEI et EN concernées

- Pour le domaine du montage, de l'exploitation et de l'entretien
  - Ordonnance sur les travaux de construction (OTConst)
  - Fiches thématiques Suva

1.2. Objectifs et caractère contraignant

Objectifs du présent papier sur l'état de la technique:

1 Sont énoncés dans le présent document les principaux objectifs de protection qui concernent les installations de production d'énergie solaire ainsi que les critères de sélection qui comptent à cet égard, en vue d'assurer la sécurité des personnes et des biens selon une norme définie.

2 Les mesures suggérées peuvent être suivies individuellement ou de façon combinée; elles n'ont pas un caractère exhaustif, et ne dispensent nullement d'observer toujours les règles de l'art.

Le document s'adresse donc tout particulièrement aux publics cibles suivants:
1. architectes, bureaux d'étude et installateurs d'installations solaires (photovoltaïque et solaire thermique);
2. fabricants et fournisseurs de produits;
3. maîtres d'ouvrage et exploitants;
4. membres des corps de sapeurs-pompiers;
5. autorités et organismes de contrôle (autorités de protection incendie, sécurité au travail, OIBT).

2. Définitions

Les définitions sont classées par ordre alphabétique et comportent au moins celles figurant dans le guide de protection incendie de l'AEAI. Elles ont été complétées par d'autres définitions lorsque cela s'est avéré nécessaire ou judicieux. Les définitions complémentaires figurent dans la norme NIBT 7.12 (exemples et explications).

- Types d'installation:
  1. Intégration au bâti
     Les modules solaires utilisés selon ce mode d'implantation font partie intégrante de la façade ou de la toiture du bâtiment. En toiture, ils remplacent les éléments de couverture extérieure. En façade, ils remplacent le revêtement ordinaire (verre, pierre, métal, bois, etc.). L'intégration peut être réalisée aussi bien en construction qu'en rénovation.

  2. Surimposition en toiture ou en façade: Les modules solaires non intégrés peuvent être placés soit au sol, soit surimposés en toiture ou en façade. Dans ce cas, seuls leurs dispositifs de fixation traversent la couverture de toiture ou le revêtement de façade. Les modules en surimposition peuvent être placés sur tous les types de bâtiment.

- Courant continu (CC): Courant électrique qui s'écoule toujours dans le même sens. L'abréviation anglaise DC (direct current) figure sur de nombreux appareils électriques, et peut aussi signifier «tension continue»

- Photovoltaïque (PV): Énergie électrique tirée du rayonnement solaire au moyen de cellules photovoltaïques.

- Boîtier de jonction pour panneaux photovoltaïques: boîtier dans lequel tous les strings PV des panneaux photovoltaïques sont reliés électriquement avec si nécessaire des équipements de protection. Souvent désignés dans le passé par boîtier répartiteur de champ.

- Ligne/Câble principal continu PV: câble tiré entre le boîtier PV et les bornes côté continu de l'onduleur.

- Installations solaires: Cette expression désigne à la fois les panneaux solaires photovoltaïques (ou générateurs photovoltaïques) et les capteurs solaires thermiques.

- Module solaire: plus petite unité complète et protégée contre les intempéries de cellules PV reliées entre elles électriquement.

- Solaire thermique (ST): Énergie thermique (chaleur) tirée du rayonnement solaire.

- Capteur solaire: un capteur solaire est un convertisseur d'énergie. L'énergie solaire incidente y est transformée en énergie thermique recueillie par un fluide caloporteur. Le capteur plat est le type actuellement le plus répandu. Il est constitué d'un tube absorbeur destiné à recueillir la chaleur utile et logé dans un caisson avec un couvercle transparent et un fond pourvu d'une isolation thermique. Sur le collecteur à tube sous vide, l'absorbeur est logé dans un tube de verre dans lequel a été fait le vide. Le vide remplace l'isolation thermique de fond et réduit les pertes thermiques par rapport à un capteur plat.

- Onduleur: Un onduleur est un dispositif permettant de délivrer des tensions et des courants alternatifs à partir d'une source d'énergie électrique continue.

- Courant alternatif (AC): Courant électrique périodique qui change de sens deux fois par période et qui transporte des quantités d'électricité alternativement égales dans un sens et dans l'autre. L'abréviation anglaise AC (alternating current) figure sur de nombreux appareils électriques, et peut aussi signifier «tension alternative».

3. Zones de danger, objectifs de protection et mesures à prendre

3.1 Risques électriques

À la lumière du jour, les panneaux photovoltaïques produisent une tension même lorsque l'installation est déconnectée du réseau de distribution d'électricité. La nuit, la tension générée par la lumière de la lune représente un danger négligeable.

Objectifs de protection extraits du guide de protection incendie AEAI	Sources de danger à prendre en considération	
1 Les conditions de sécurité suivantes doivent être garanties: a. Les personnes ne doivent en aucun cas risquer une décharge électrique, que les installations fonctionnent ou soient en panne; b. Les installations photovoltaïques ne doivent pas gêner les forces d'intervention; c. Les installations PV ne doivent pas accroître sensiblement le risque d'incendie (danger d'incendie et combustible), qu'elles fonctionnent ou soient en panne.	• Installations électriques en particulier les circuits DC! Les circuits AC peuvent également constituer un risque. • Modules PV • Onduleurs Les sources de danger mentionnés ci-dessus peuvent principalement provoquer les effets suivants: A Dangers électriques dus aux – lignes DC et câbles DC; – champs électriques et magnétiques; – arcs électriques.	
	• Batteries d'accumulateurs La source de danger mentionnée ci-dessus peut principalement provoquer les effets suivants: B Dégagement de gaz par – les batteries (hydrogène); – l'onduleur (électrolyse) s'il n'a pas été disposé en un point hors d'eau en cas d'inondation.	
	• Foudre La source de danger évoquée ci-dessus peut principalement provoquer les effets suivants : C Surtensions (couplages inductifs et capacitifs), causés par – les processus de commutation; – le coup de foudre.	

De jour, le danger existe côté courant continu, même si le côté courant alternatif est déconnecté. Compte tenu de la grande diversité des panneaux photovoltaïques quant à la technologie utilisée et à sa mise en oeuvre, il peut apparaître une tension électrique dangereuse entre les organes de l'installation et, en cas de montage incorrect, entre l'appareil et les éléments conducteurs du bâtiment.

	Solutions suggérées – Mesures à prendre	Normes + prescriptions + annexes
	A1 Identification Les équipements des installations solaires doivent être signalés comme tels de manière claire et durable. Pose de panneaux avertisseurs à proximité des fusibles du raccordement d'abonné et aux accès pour les pompiers. (Autocollants d'avertissement IPV et circuit DC)	Annexe 7.3.1 Mises en garde Autocollants d'avertissement SWS
	A2 Pose sécurisée des lignes électriques DC **.1** L'installation des lignes DC doit être conforme aux dispositions de la norme NIBT. Le circuit principal à courant continu de l'installation PV doit être fixe et faire appel à des matériaux d'isolation satisfaisant aux exigences d'isolation accrues (gaines exemptes de composés halogénés). Les isolations au PVC ne conviennent donc pas. Il est recommandé de protéger tous les circuits DC (lignes de strings, de groupes et ligne DC principale) en classe de protection II ou avec un système d'isolation équivalent. Les lignes de strings qui relient les différents modules entre eux peuvent être non fixées sous les modules solaires. À défaut de disposer d'un support de câbles approprié, par ex. sous-toiture, les câbles doivent être retenus par des brides ou autres attaches pour câbles. **.2 Si** des lignes principales DC de l'installation PV traversent des parties inflammables du bâtiment (sous-toitures, charpente), ces lignes doivent être tirées dans des tubes incombustibles ou encore dans des tubes difficilement inflammables de CTF 5.2 ou encore dans des canaux incombustibles, à moins d'utiliser des câbles à gaine métallique ou à conducteurs coaxiaux (mais pas isolés au PVC). Ceci s'applique de même à une ligne de string disposée à l'intérieur du bâtiment, entre son entrée par la sous-toiture jusqu'à l'onduleur. Les jonctions entre les modules solaires constituent des exceptions. Celles-ci peuvent être posées sans être fixées sous les modules solaires concernés et sans tube de protection, à condition toutefois que les câbles de jonction entre les modules répondent aux exigences d'isolation élevées de la NIBT, que des prises approuvées soient utilisées et que la zone de pose soit protégée contre tout accès non autorisé. Une protection efficace contre les rongeurs doit notamment être présente. **.3** N'utiliser que du matériel d'installation homologué selon les normes CEI. **.4** Il est interdit de poser des lignes DC principales, des groupes ou des strings dans des zones ou des secteurs soumis à un risque d'explosion. **.5** De même, il est interdit de poser des lignes DC dans des locaux présentant un risque d'incendie (tels que bâtiments agricoles ou entreprises de transformation du bois), à moins - qu'elles soient tirées dans des tubes incombustibles ou difficilement inflammables ou dans des canaux incombustibles fermées de tous côtés et - qu'elles soient dotées de dispositifs à courant de défaut (FI) ou installations de protection analogues (par ex. dispositifs de surveillance de défaut d'isolation ou de mise à la masse avec coupure). **.6** Il convient d'éviter autant que possible la pose de lignes DC le long de chemins de fuite et de sauvetage à moins qu'elles soient posées dans des gaines EI 60 (icb) résistant au feu. **.7** Il est interdit de poser des lignes DC ou de monter des installations tierces dans les vides entourant les conduits d'évacuation de combustion, dans les gains technique de montage, les caissons ainsi que les cages d'ascenseurs. Les exceptions (par ex. réalisation de sections pare feu spécifiques) doivent être approuvées par les autorités de protection incendie. **Pour la sécurité lors d'interventions des sapeurs-pompiers, SWS et l'AEAI recommandent également les mesures suivantes:** – Limiter la longueur des lignes DC au strict nécessaire – Poser les lignes DC à l'extérieur des bâtiments. – Identifier clairement les lignes DC comme telles. – Prévoir un sectionneur manœuvrable à distance sur la ligne principale DC à l'entrée du bâtiment qui puisse être actionné de manière fiable en cas d'incendie (REMARQUE: un tel sectionneur «pompiers» n'est pas imposé par la norme. La solution technique n'est pas encore mûre. Le principe de «protection intégrée» doit être respecté dans tous les cas. En cas d'incendie, le fonctionnement d'un tel dispositif n'est pas garanti, ce qui risque de créer des conditions de fausse sécurité pour les pompiers).	NIBT 7.12.5.2.1. Annexe au PET 7.3.3 NIBT 4.8.2.2 NIBT 4.2.2.2 NIBT 4.2.2.3
	A3 Exigences concernant le montage des onduleurs Les onduleurs doivent être assimilés à des appareils de commutation. Avec leurs systèmes de commande, ils doivent être installés en des endroits toujours aisément accessibles. La chaleur dégagée (5 % environ de leur puissance nominale Pn) doit être évacuée naturellement ou par un moyen mécanique. Respecter impérativement les instructions du fabricant.	
	B1 Batteries Les installations équipées de batteries nécessitant de l'entretien peuvent dégager de l'hydrogène. Si les locaux qui les abritent ne sont pas correctement ventilés, il s'y crée alors un danger d'explosion. **B2 Local pour onduleurs** Éviter les zones menacées par les inondations, ou prévoir des dispositifs de protection tels que sectionneurs AC et DC (par ex. sectionneur en charge DC) en dehors des zones menacées.	DPI 17-03, Point 3.3.3 Chapitre 4
	C1 Protection contre la foudre et les surtensions L'obligation de protection contre la foudre, de même que la classe de protection d'un bâtiment ne sont pas influencées par la pose d'une installation photovoltaïque. Pour protéger efficacement un bâtiment et ses équipements contre les conséquences d'une surtension, il est judicieux de procéder à une analyse de risque et d'élaborer un concept de mise à la terre et de protection. Les détails d'exécution doivent être mis au point avant de débuter la construction.	SEV 4022:2008 NIBT 2010 7.12.5.4.2 (exemples et explications)

3.2 Risques d'incendie

1. La présence d'installations solaires non conformes quant à leur montage, leur fonctionnement ou leur maintenance peut aggraver de façon inadmissible le risque de départ ou de propagation d'incendie. C'est pourquoi les objectifs de protection définis dans la norme de protection incendie s'appliquent également aux installations solaires.
2. Les prescriptions de protection incendie doivent être respectées.
3. Les panneaux et capteurs solaires revêtus d'une membrane extérieure incombustible et placés en surimposition de toitures plates ou de toitures inclinées qui répondent aux prescriptions de protection incendie ne sont pas soumis à des exigences spécifiques de protection incendie.

Objectifs de protection extraits de la fiche technique de protection incendie AEAI	Sources de danger à prendre en compte
1. L'objectif de protection à atteindre est celui défini dans l'article 9 de la norme de protection incendie. 2. Les installations solaires ne doivent pas, ni par leur fonctionnement ni en cas de panne, aggraver de façon inadmissible le danger d'incendie. 3. Elles ne doivent pas compromettre le fonctionnement des équipements de protection incendie (tels que les installations d'extraction de fumée et de chaleur ou les murs coupe-feu).	• Installations électriques dans les locaux où il y a danger d'incendie (exploitations agricoles, locaux affectés au travail du bois, etc.). • Dommages causés par les rongeurs ou d'autres animaux (pouvant provoquer par exemple des arcs électriques entre les liaisons CC). Les dangers mentionnés ci-dessus peuvent provoquer les effets suivants: A Un départ de feu sur une installation électrique, causé par: – arcs électriques lors de la coupure d'un conducteur; – contacts défectueux; – erreurs d'installations ou emploi d'équipements non appropriés; – défauts résultant d'une maintenance insuffisante d'équipements critiques du point de vue de la sécurité.
	• Perte d'efficacité des murs coupe-feu causée par des trous dans les murs eux-mêmes et vers la toiture. Les danger mentionnés ci-dessus peuvent principalement provoquer les effets suivants: B Extension de l'incendie par – l'installation électrique; – les vides; – la structure de la construction.
	• Coup de la foudre • Dommages mécaniques subis par les installations électriques (onduleurs, lignes DC, etc.) • Dommages causés par les petits animaux et les rongeurs (amorçage d'arcs électriques sur les lignes DC, etc.) Les sources de danger évoquées ci-dessus peut principalement provoquer les effets suivants: C Défauts d'isolation découlant: – de sollicitations mécaniques; – de dommages causés par des rongeurs; – de surtensions (au lieu de la foudre); – de défauts du matériel.
	• Perturbation du fonctionnement des installations d'extraction de fumée et de chaleur (sur les toitures plates, perturbation de la dynamique des vents, du fonctionnement des exutoires de fumées, etc.).

4. Il faut se conformer aux dispositions sur le comportement au feu des toitures et des façades (exigences auxquelles doivent satisfaire la couche supérieure, la couche d'isolation thermique, la sous-toiture, etc.) ainsi qu'aux dispositions sur le comportement au feu des éléments translucides dans les toits et les avants-toits (cf. directive de protection incendie 13-03 Utilisation de matériaux de construction combustibles). La couche supérieure des panneaux et des capteurs solaires est considérée comme incombustible si la couche extérieure est composée de matériaux incombustibles (c'est le cas par exemple des modules photovoltaïques verre-verre et verre-membrane).
5. En ce qui concerne les panneaux et capteurs solaires montés en façade, les dispositions sur les revêtements combustibles des parois extérieures, figurant dans la directive de protection incendie 13-03 Utilisation de matériaux de construction combustibles sont applicables par analogie.

	Solutions suggérées - Mesures	Normes + prescriptions + annexes
	A1 Installations PV ajoutées au bâti .1 En principe, les installations PV avec revêtements externes incombustibles peuvent être montées sans prescriptions particulières sur des toitures plates ou inclinées elles-mêmes conformes à la réglementation de protection incendie. .2 Les modules solaires avec revêtements externes inflammables (classe de résistance au feu 4.1 ou 5.1), par ex. panneaux de polycarbonate, peuvent être installés sur 30 % max. de la surface utile de la toiture par blocs de chacun 120 m² au maximum. Il faut respecter une distance de 2 mètres entre les blocs. A2 Installations PV intégrées au bâti .1 Les installations solaires intégrées au bâti doivent être isolées des locaux présentant un risque d'incendie, notamment bâtiments agricoles ou entreprises de transformation du bois, par une sous-toiture recouvrant toute la surface et étanche à la poussière avec classe de résistance au feu de 4.2 au moins, d'une épaisseur minimale de 10 mm et d'une densité brute supérieure à 450 kg/m3 (par ex. panneaux d'agglomérés OSB). .2 Les couches d'isolation thermique, les étanchéités au vent, les pare-vapeurs et les lés de sous-toiture doivent afficher une classe de résistance au feu d'au moins 4.1. Les lattis et cadres de montage en bois sont admis. .3 Les vides sous toiture dans lesquels sont installés et câblés les modules PV doivent être protégés contre l'intrusion de rongeurs et de petits animaux, par ex. par le montage de grilles anti-intrusion sur les bouches d'aération. .4 En matière de pose d'installations solaires dans ou sur des façades, il convient d'appliquer par analogie les dispositions applicables aux revêtements combustibles de murs extérieurs de la directive de protection incendie AEAI 13-03 «Utilisation de matériaux combustibles».	DPI 13-03 Emploi de matériaux de construction combustibles Annexe 7.3.2
	B1 Murs coupe-feu .1 En toiture et en façade avec murs coupe-feu, les installations photovoltaïques doivent être conçues de manière à empêcher efficacement toute propagation des flammes. Les murs coupe-feu doivent être conçus résistants au feu et exempts de vides jusqu'à la couche incombustible la plus externe. Les modules photovoltaïques réalisés en matériaux inflammables ou pourvus d'un revêtement extérieur combustible, ainsi que des cavités dans des murs coupe-feu ne sont pas permis. .2 Les installations PV montées à proximité de murs coupe-feu doivent être conçues de manière à empêcher efficacement toute propagation des flammes. Les détails des raccordements doivent être exécutés conformément aux instructions de la DPI AEAI 15-03 « Distances de sécurité - Compartiments coupe-feu ».	Annexe 7.3.2 DPI 15-03
	C1 Protection mécanique .1 Les lignes DC à l'intérieur du bâtiment doivent être identifiées comme telles. .2 Les lignes DC doivent être protégées des rongeurs. Les câbles et les tubes d'un diamètre supérieur à 8 mm ne sont en règle générale pas attaqués. .3 Les composants des installations PV, tels que par ex. les onduleurs ou les boîtiers répartiteurs, doivent être placés de manière à ne pas subir de sollicitations mécaniques. C2 Surveillance de l'isolation par l'onduleur L'état de l'isolation fait l'objet d'une surveillance permanente par les onduleurs. ATTENTION: les onduleurs destinés aux générateurs PV avec mise à la terre du pôle plus/moins doivent être conçus pour cette exigence particulière (surveillance de l'isolation).	NIBT2010 Annexe 7.3.1 Indications du fabricant et normes CEI / VDE
	D1 Garantie du fonctionnement des exutoires de fumées et de chaleur (EFC) Le libre accès et le fonctionnement sans restriction des EFC doivent être garantis.	

3.3 Dangers naturels

1. Tous les éléments de l'enveloppe du bâtiment sont exposés aux effets du vent et de la grêle, auxquels s'ajoutent ceux des accumulations de neige sur la toiture. Si ces éléments sont mal dimensionnés, installés de façon inadéquate ou constitués de matériaux inappropriés, ils risquent d'être arrachés de leur support et de tomber. Les enseignements tirés des sinistres montrent que la chute de ces éléments constitue une source de danger pour les personnes et les biens. Cela concerne surtout les panneaux et capteurs solaires, particulièrement sensibles à l'effet de succion du vent.

Objectifs de protection extraits du guide de protection incendie AEAI	Sources de danger à prendre en compte	
1. Ill faut s'assurer que les installations de production d'énergie solaire résistent durablement aux éléments naturels.	• Vent • Pression exercée par la neige accumulée • Grêle • Chute de la neige accumulée	
	B Inondations (DC -> électrolyse)	

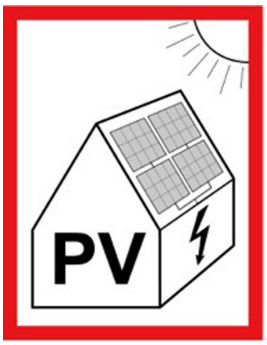
	Solutions suggérées – Mesures à prendre	Normes + prescriptions + annexes
	Suivre les recommandations de l'AEAI indiquées dans le document « Protection des objets contre les dangers naturels météorologiques ».	
	A1 Normes en vigueur Appliquer la norme SIA 261 pour le dimensionnement correct des résistances aux charges du vent et de la neige.	Norme SIA 261: «Actions sur les structures porteuses»
	Les modules solaires doivent satisfaire aux normes.	CEI 61215 Modules PV au silicium cristallin CEI 61646 Modules PV en couches minces CEI 61730-1 /-2 Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules PV
	Les capteurs solaires doivent satisfaire aux normes.	EN 12975 Capteurs solaires
	A2 Grêle - Selon l'endroit géographique, l'installation doit satisfaire à une certaine classe de résistance à la grêle RGx (en fonction des cartes des intensités de précipitations de grêle). - La décision AEAI n° B du 1.4.2011 «Décision concernant l'attribution des éléments solaires examinés selon les normes EN à une classe de résistance à la grêle» s'applique. Pour le solaire thermique, il ne doit être utilisé aucun capteur à tubes non homologué.	D'autres infos sous www.hagelregister.ch
	A3 Chute de la neige accumulée Toute toiture à forte pente présente un risque de chute de la neige accumulée. Pour les chemins accessibles au public passant à l'aplomb des gouttières, il convient de s'assurer que personne ne court de risque du fait de masses de neige ou de glace glissant de la toiture.	Norme SIA 232/1:2011 Toitures appropriées
	B1 Local pour onduleurs Éviter les zones menacées par les inondations ou prévoir des dispositifs de protection tels que sectionneurs AC et DC (par ex. sectionneur en charge DC) en dehors des zones menacées.	

4. Interventions des sapeurs-pompiers

1. En cas d'urgence (d'incendie, d'événement naturel, etc.), les sapeurs-pompiers doivent pouvoir intervenir le plus rapidement possible sans être gênés, pour sauver des personnes, sécuriser un secteur ou lutter contre le feu. Il est capital qu'ils ne soient pas exposés à un risque aggravé par la présence de panneaux ou de capteurs solaires.

2. Lorsqu'un bâtiment reçoit une installation de production d'énergie solaire, le maître d'ouvrage est tenu d'en informer l'état-major des sapeurs-pompiers.

Objectifs de protection extraits du guide de protection incendie AEAI	Sources de danger à prendre en compte	
Il faut veiller à ce que: a. les sapeurs-pompiers puissent intervenir sans compromettre leur sécurité; b. qu'ils soient informés de la présence d'une installation de production d'énergie solaire.	• Danger de choc électrique et d'incendie du fait des opérations de lutte contre le feu ou à la suite d'un événement naturel • Équipements ou organes de grandes dimensions faisant obstacle au travail des forces d'intervention • Chutes d'installations ou de leurs éléments	
	B Dangers courus lors de la lutte contre les flammes (électrocution et arcs électriques, dégagements de gaz toxiques dans les gaz de combustion et les fumées, zones exposées aux effondrements, éclatement de réservoirs et libération de vapeur)	

	Solutions suggérées – Mesures à prendre	Normes + prescriptions + annexes
	Faire en sorte qu'en cas d'incendie, les accès aux combles puissent être ouverts de l'extérieur par les sapeurs-pompiers, sauf en ce qui concerne les toits en matériaux incombustibles (tels que les toits en béton ou les toits métalliques). Cette accessibilité doit être garantie par des moyens adéquats si les panneaux et les capteurs solaires couvrent entièrement la toiture. **Parmi celles-ci:** – assurer l'accès des véhicules par un autre côté du bâtiment – prévoir un endroit où les sapeurs-pompiers pourront pratiquer une ouverture pour intervenir – monter des exutoires de fumées et de chaleur	DPI 22-03, Installations d'extraction des fumées et de chaleur
	Les sapeurs-pompiers doivent pouvoir identifier les panneaux photovoltaïques et leur équipement, et se représenter la configuration de l'installation aussi facilement que possible. Le danger doit être signalé au moyen d'étiquettes résistantes et pérennes Placer ces étiquettes: – à proximité du tableau électrique de raccordement au réseau de distribution (placé à l'extérieur ou à l'intérieur de la maison); – à proximité du tableau de distribution principal (dans la maison); – à proximité de l'onduleur (dans la maison). Dans les bâtiments équipés d'une installation de détection d'incendie ou d'une installation sprinklers, il faut aussi en apposer une près du tableau de commande et de signalisation. Etablir un plan de situation de l'installation où figurent les modules photovoltaïques, les liaisons CC, l'onduleur ainsi que le dispositif de coupure d'urgence, et le placer à un endroit accessible aux sapeurs-pompiers.	 © DKE, Francfort-sur-le-Main Matériel pédagogique de la CSSP, fiches techniques Plaquette signalétique SWS, disponible auprès de SWS
	Le maître d'ouvrage doit informer le commandement des sapeurs-pompiers de la présence d'une installation solaire.	
		Règlement CSSP, Connaissances de base Chapitre 6 Lutte contre l'incendie Chapitre 11 Sources d'énergie

5. Entretien et accessibilité

Objectifs de protection	Sources de danger à prendre en compte	
1. Les installations solaires ne doivent en aucun cas entraîner une augmentation non admissible du risque, que ce soit pendant l'exploitation et en cas de panne.	A Installations solaires – exposition aux intempéries; – équipements défectueux.	
2. Les installations solaires doivent être accessibles et pouvoir être exploitées et entretenues à tout moment conformément aux dispositions de la règlementation sur la prévention des accidents du travail.	B Absturzgefahr bei Bedienung und Unterhalt	

6. Documentation du système

Objectifs de protection		
Il convient de s'assurer que les organisations suivantes sont informées de la présence d'une installation solaire: a) les sapeurs-pompiers; b) d'autres personnes et organismes concernés.		

	Solutions suggérées – Mesures à prendre	Normes + prescriptions + annexes
	A1 Maintenance d'une installation solaire Les installations solaires doivent faire l'objet de contrôles réguliers et si nécessaire, d'interventions de maintenance. Les composants défectueux critiques pour la sécurité doivent être immédiatement remplacés / réparés. Il est recommandé de documenter ces interventions de contrôle et de maintenance. Cette responsabilité incombe au propriétaire de l'installation.	
	B1 Accessibilité Les systèmes de commande tels que les sectionneurs AC et DC ainsi que les onduleurs doivent être accessibles en tout temps. Si ces équipements sont montés en hauteur, il est nécessaire de prévoir des équipements de protection fixes contre les chutes (par ex. plates-formes de travail, etc.). Ces plates-formes doivent être réalisées conformément aux directives de la Suva et du Service de prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA). Les installations solaires, capteurs et générateurs PV, constituent des installations techniques. Leur accès sécurisé contre les chutes doit être planifié lors de l'étude de l'installation. Les dispositifs de protection fixes contre les chutes doivent être planifiés spécifiquement en fonction de l'installation selon les instructions de la fiche thématique Suva. B2 Travail avec des équipements de protection individuelle contre les chutes (EPIC) Si les interventions d'entretien ne peuvent pas être effectuées avec des moyens de protection collective, il est nécessaire qu'elles soient assurées par du personnel ayant reçu la formation correspondante: – uniquement des personnes formés à l'utilisation des EPIC; – utilisation d'EPIC conformes à la réglementation; – ne jamais travailler seul Il doit être possible de se sauver par ses propres moyens	Fiche thématique Suva 33005.f

	Solutions suggérées – Mesures à prendre	Normes + prescriptions + annexes
	Les documents ci-après sont nécessaires à une documentation pertinente sur l'installation: 1. Mode d'emploi 2. Protocole de mise en service contenant toutes les données techniques importantes 3. Information (conformément au chapitre 4) pour les sapeurs-pompiers 4. Schémas des conduits + plans des installations 5. Schéma de principe électrique et/ou schéma des circuits électriques 6. Concept de mise à terre, de protection contre les surtensions et contre la foudre 7. Fiches techniques et déclarations de conformité (Pour les installations de petite taille, les documents cités ci-dessus peuvent également être résumés.) Les documents 3 à 5 doivent être accessibles à tout moment et entreposés à proximité du sectionneur d'isolation réseau.	NIBT 1.3.2.13 NIBT 7.12.5.1.4.

7. Annexes

Chapitre 1 Champ d'application

7.1.1 Récapitulatif des normes en vigueur 19

7.1.2 Classes de résistance au feu et classification des matériaux 20

Chapitre 2 Définitions

7.2.1 Glossar 21

Chapitre 3 Zones de danger, objectifs de protection et mesures à prendre 22

7.3.1 Illustrations sur l'identification claire des installations solaires GPV et CST 23

7.3.2 Détails de construction

7.3.3 Installation de lignes DC selon NIBT 7.12.5.2.1 28

Chapitre 4 Interventions des sapeurs-pompiers

7.4.1 Exemples de plans d'orientation des pompiers 29

Chapitre 5 Entretien et accessibilité

7.5.1 Fiche thématique Suva 33005 30

7.1 Annexes au chapitre 1, Domaine d'application

7.1.1 Récapitulatif des normes en vigueur

1. Introduction

Outre les prescriptions de protection incendie proprement dites, les installations PV doivent également satisfaire à toute une série de normes, prescriptions et recommandations destinées à garantir la réalisation et l'exploitation sûres des installations solaires concernées. Ces éléments assureront à leur tour la protection la meilleure possible afin qu'aucun incendie ne se développe. Les dispositions relatives à la protection incendie ne sont pas reprises ici.

2. Récapitulatif des normes

La présente liste s'inspire fortement de la fiche technique Swissolar Photovoltaïque n° 6, document réf. 21006d, version de novembre 2011 © Copyright Swissolar

2.1 Génie civil et bâtiment

La plupart des indications relatives au génie civil et au bâtiment proviennent de la Société suisse des ingénieurs et architectes. Les exigences en matière de résistance mécanique à l'influence du vent et de la neige sont significatives pour la sécurité. Celles-ci figurent dans la norme SIA 261: «Actions sur les structures porteuses» (référence: www.webnorm.ch). Ce document traite aussi entre autres du dimensionnement mécanique des structures porteuses pour les conditions de vent et de neige spécifiques à la Suisse. Les effets de charges positives et négatives dus à la présence d'une installation photovoltaïque sur la statique du bâtiment sont à traiter par analogie.

2.2 Électricité

Plusieurs lois, ordonnances et recommandations sont en vigueur en matière de protection contre les risques électriques. Avec des points forts plus ou moins marqués, il s'agit d'assurer la protection des êtres humains et des biens ainsi que l'exploitation conforme des installations, équipements et appareils correspondants. Les biens matériels doivent avant tout être protégés contre les surtensions, les surcharges et les courts-circuits. De tels événements peuvent déclencher des incendies et doivent donc être évités avec les moyens techniques disponibles appropriés.

Il est bien connu que de nombreux incendies d'immeubles ont une origine électrique. C'est pourquoi il convient d'accorder la plus grande importance à la qualité des installations, appareils et matériaux. Swissolar soutient en collaboration avec Electrosuisse l'activité de normalisation dans le domaine du photovoltaïque. C'est ainsi que la qualité des installations s'est notablement améliorée au cours de ces dernières années. Mais les efforts doivent être poursuivis.

En matière de protection incendie, le chapitre 7.12 de la NIBT sur les installations domestiques comportant une composante photovoltaïque constitue la norme actuellement la plus importante. D'autres textes normatifs sont en cours de préparation. Norme sur les installations à basse tension NIBT (SEV 1000:2010, chapitre 7.12 (STI 233.1104), www.electrosuisse.ch)

Sélection des normes internationales relatives aux appareils et composants le plus souvent appliquées en Suisse:
_EN 50521, Connectors for photovoltaic systems - Safety requirements and tests.
_IEC 60269-6 Ed. 1.0, Low-voltage fuses – Part 6: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems. (en attente de parution)
_IEC 60287 Electric cables – Calculation of the current rating
_IEC 60364 Low-voltage electrical installations
_IEC 60364-4-41, Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock
_IEC 60364-5-53 Electrical installations of buildings - Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment - Isolation, switching and control
_IEC 60364-5-54, Electrical installations of buildings – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors
_IEC 60364-7-712:2002, Electrical installations of buildings – Part 7-712:
Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems
_IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
_IEC 61140, Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment
_IEC 61215, Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval
_IEC 61643-12, Low voltage surge protective devices – Part 12: Surge protective devices connected to low voltage power distribution systems – Selection and application principles
_IEC 61646, Thin– film terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval
_IEC 61730-1, Photovoltaic module safety qualification- Requirements for construction
_IEC 61730-2, Photovoltaic module safety qualification- Requirements for testing
_IEC 62109-1 Safety of power conversion equipment for use in photovoltaic power systems -Part 1: General requirements.
_IEC 62109-2 Safety of power conversion equipment for use in photovoltaic power systems - Part 2: Particular requirements for inverters.
_IEC 62305, Protection against lightNIBTg
_IEC 62446, Grid connected PV systems - Minimum requirements for system documentation, commissioNIBTg tests, and inspection requirements

2.3 Protection contre la foudre

Principe: un bâtiment n'est pas soumis à l'obligation d'une protection contre la foudre s'il lui est ajouté une installation PV. À l'exception des installations de classe d'isolation 2, l'équilibrage des potentiels du champ de modules solaires jusqu'au tableau répartiteur principal est toujours nécessaire. La directive 4022.208 prescrit que s'il existe une installation de protection contre la foudre, il est indispensable d'y d'intégrer correctement l'installation solaire aux systèmes de protection contre la foudre. (Directive Installations de protection contre la foudre, SEV4022:2008, www.electrosuisse.ch)

2.4 Contrôles

Le contrôle des petites installations est assuré par le rapport de sécurité prévu selon l'OIBT. Pour les installations de production d'énergie de plus 3 kVA en monophasé ou de 10 kVA en triphasé, le projet doit être soumis pour approbation à l'ESTI avant la réalisation. (Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans d'installations électriques, OPIE; RS 734.25, www.admin.ch/ch/d/sr/c734_25.html)
L'installation achevée doit être vérifiée par l'ESTI.

2.5 Prescriptions pour les entreprises

L'installation électrique constitue l'essentiel d'une installation photovoltaïque. De tels travaux nécessitent une autorisation d'installer de l'ESTI qui n'est délivré qu'à des professionnels compétents et ayant reçu la formation nécessaire.

Un autre élément essentiel est constitué de par leur nature par les travaux à effectuer sur le toit. Ceux-ci ne sont soumis à aucune exigence technique particulière. Ils doivent en revanche impérativement respecter les prescriptions de la Suva pour la sécurité du travail sur toiture. De plus, les connaissances professionnelles des entreprises dans ce domaine sont particulièrement importantes pour ces travaux.

7.1.2 Classes de résistance au feu et classification des matériaux

1. Classification des matériaux de construction selon l'AEAI

Les matériaux de construction sont appréciés notamment en fonction de leur comportement au feu et de la fumée produite, et sont classés au moyen d'un indice d'incendie (I-I). L'indice d'incendie est déterminé par le degré de combustibilité établi (premier chiffre) et le degré de densité de fumée (deuxième chiffre).

Les matières qui s'enflamment très facilement ou se consument très rapidement (classes de résistance au feu 1 et 2) ne sont pas admises comme matériaux de construction.

Degré d'inflammabilité	Degré de densité de fumée
3 facilement combustible	1 forte formation de fumée
4 moyennement combustible	2 formation de fumée moyenne
5 difficilement combustible	3 faible formation de fumée
6q quasiment incombustible	
6 incombustible	

Exemple: du bois de sapin séché à l'air est classé CTF 4.3 = moyennement combustible, faible formation de fumée

2. Définition, examen et classification

Sont considérés comme éléments de construction, tous les éléments d'un ouvrage soumis à des exigences sur le plan de la résistance au feu.

Les matériaux de construction sont classés sur la base d'essais normalisés ou d'autres procédures reconnues par l'AEAI. La durée de résistance au feu est essentiellement caractérisée par les critères suivants:

- Résistance R (Resistance)
- Rétanchéité E (Étanchéité)
- Isolation thermique I (Isolation)

7.2 Annexes au chapitre 2, Définitions

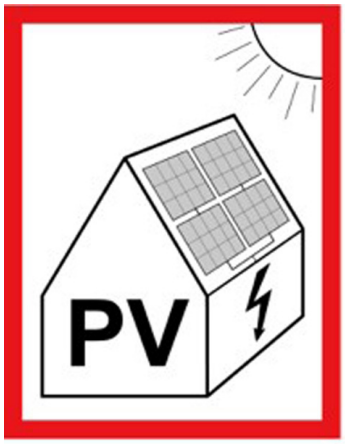
7.2.1 Glossaire

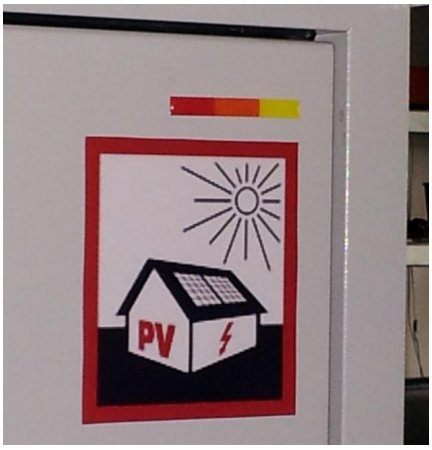
Les termes sont cités dans leur ordre alphabétique.

Abréviation	Signification
AEAI	Association des établissements cantonaux d'assurance incendie
CSSP	Coordination suisse des sapeurs-pompiers
DPI	Directive de protection incendie
EFC	Exutoires de fumées et de chaleur
ESTI	Inspection fédérale des installations à courants forts
FT	Fiche technique
I-I	Indice d'incendie
NIBT	Norme sur les installations à basse tension
NPI	Norme de protection incendie
OIBT	Ordonnance sur les installations électriques à basse tension
OMBT	Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension
OPIE	Ordonnance sur la procédure d'approbation des plans d'installations électriques
PET	Papier sur l'état de la technique
Pn	Puissance nominale alternative d'un onduleur
PV	Photovoltaïque
RGx	Classe de résistance à la grêle CG1 à CG5; correspond au diamètre du grêlon en cm
SEV	Electrosuisse (Association pour l'électrotechnique, les technologies de l'énergie et de l'information)
SIA	Société suisse des ingénieurs et architectes
SPAA	Service de prévention des accidents dans l'agriculture
ST	Solaire thermique
SUVA	Assurance-accidents suisse
SWS	Swissolar

7.3 Annexes au chapitre 3, Zones de danger, objectifs de protection et mesures à prendre

7.3.1 Illustrations pour l'identification claire des installations solaires





Étiquettes autocollantes de mise en garde des sapeurs-pompiers
apposées à l'extérieur et visibles en tout temps sur le coffret des compteurs extérieur et en tout point où les pompiers doivent intervenir.

Sectionneur d'isolation réseau IPE
disposé près des points de coupure réseau AC tels que: disjoncteurs magnéto-thermiques de raccordement, fusibles secteur et coupleurs d'installations photovoltaïque

ACHTUNG RÜCKSPEISUNG SOLARANLAGE!
Fremdspannung EEA! Trennstelle Netz-EEA!
Bei Störungen oder Feuer bitte hier abschalten!
Betriebsspannung DC (Umpp) 600 V max.(Uo) 620 V
Betriebsstrom DC (Impp) 15 A max.(Ik) 16 A
Wechselrichter mit/ohne galvanische Trennung

Présence de tensions d'origine IPE
disposé près des points de coupure DC tels que: boîtier de jonction de groupe PV, sectionneurs DC actionnables à distance et sectionneur DC d'entrée de l'onduleur

Étiquette autocollante de mise en garde «Ligne DC» collée à proximité de lignes DC

7.3.2 Détails de construction (dessins en coupe)

Installation ajoutée au bâti
- Installation solaire sur toit plat conforme anti-feu 24
- Installation solaire sur toit en pente conforme anti-feu 25

Installation intégrée au bâti 26

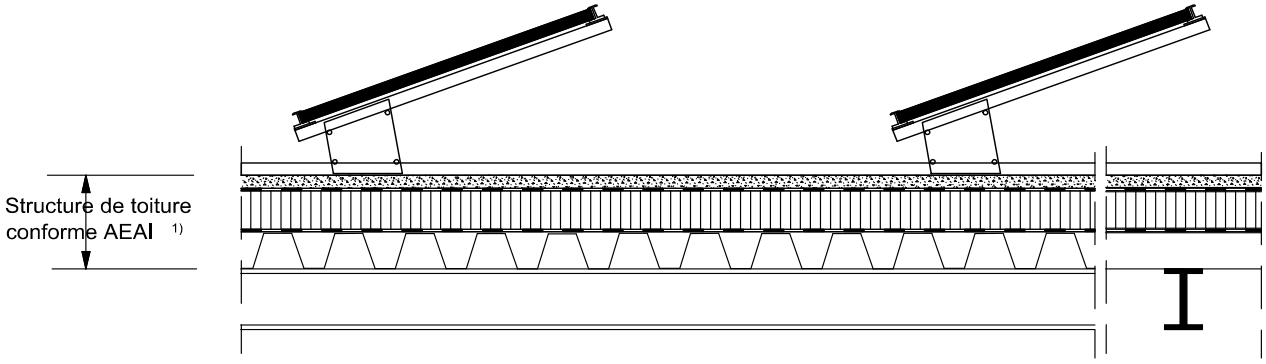
Installation ajoutée au bâti
- Installations PV et murs coupe-feu 27

7.3.2 Détails de construction (dessins en coupe)

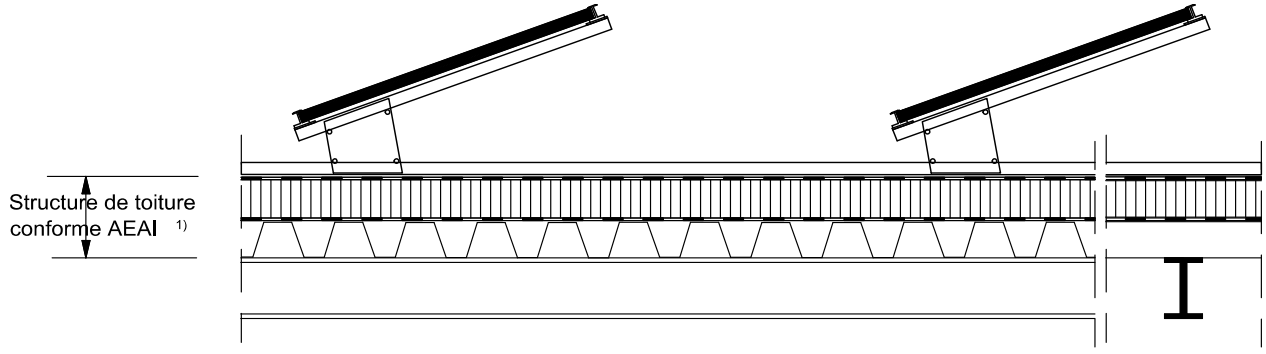
Installation ajoutée au bâti

Installation solaire sur toit plat conforme anti-feu [1)]

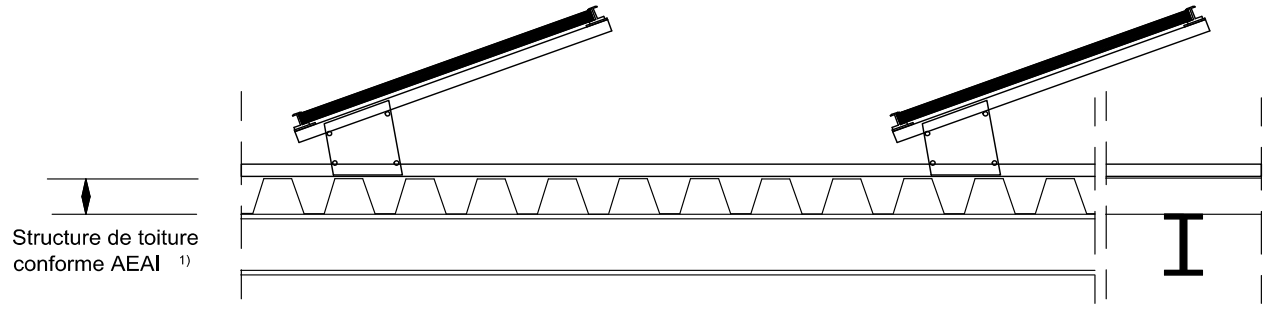
Toits plats avec couche supérieure non combustible:



Toits plats avec couche supérieure combustible:



Toits plats avec couverture métallique:



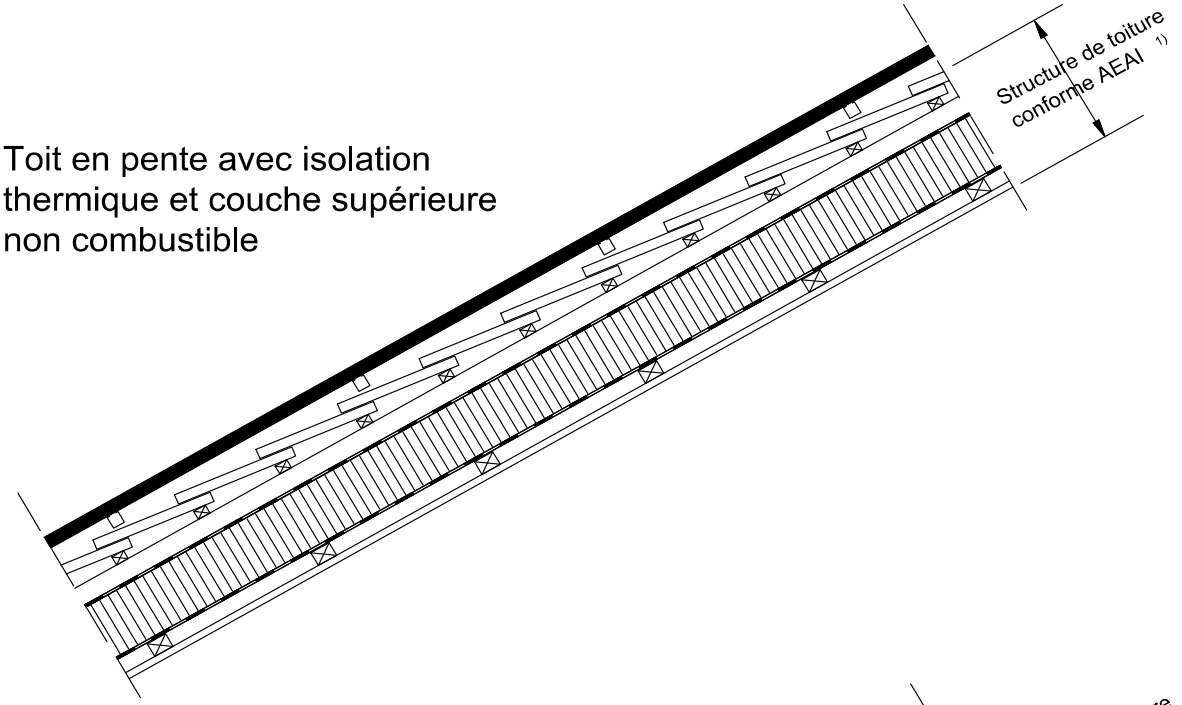
[1)] selon directive de protection incendie "Utilisation de matériaux de construction combustibles"

7.3.2 Détails de construction (dessins en coupe)

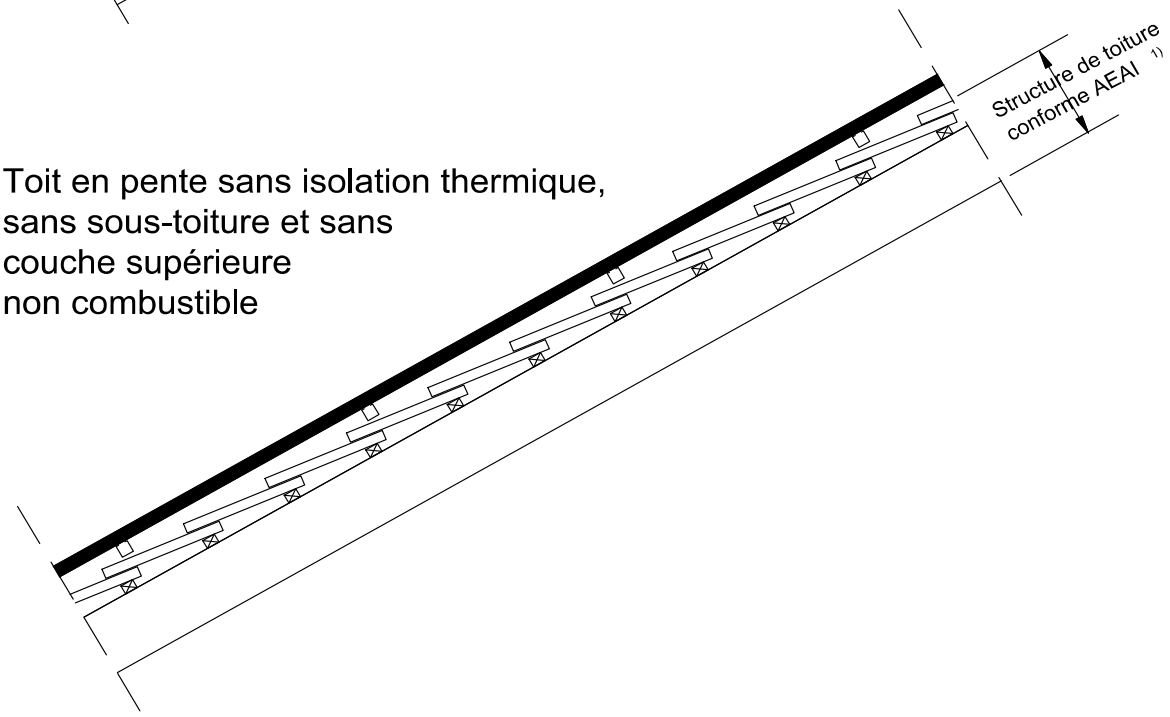
Installation ajoutée au bâti

Installation solaire sur toit en pente anti-feu [1)]

Toit en pente avec isolation thermique et couche supérieure non combustible



Toit en pente sans isolation thermique, sans sous-toiture et sans couche supérieure non combustible

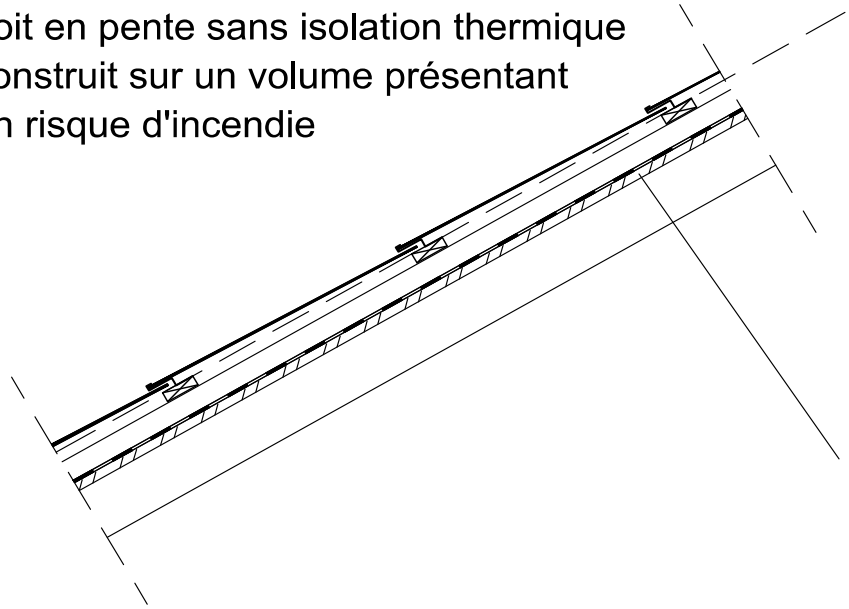


[1)] selon directive de protection incendie "Utilisation de matériaux de construction combustibles"

7.3.2 Détails de construction (dessins en coupe)

Installation intégrée au bâti

Toit en pente sans isolation thermique construit sur un volume présentant un risque d'incendie



Limite bâtiment
intérieur/extérieur
par définition AEAI (chiffre 2.8)
Guide de protection incendie,
capteurs et panneaux solaires

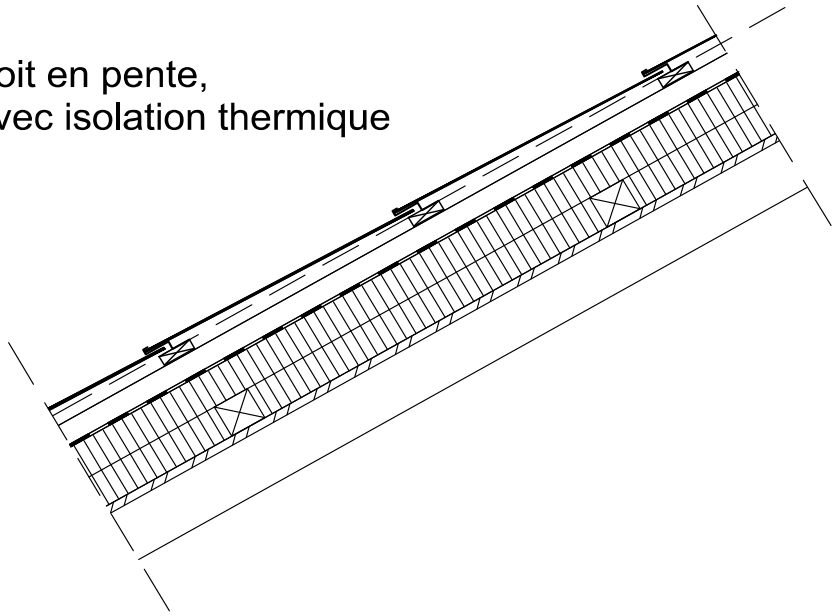
Installation PV

Cadre de montage
(par ex. lattes croisées en bois)

Lés de sous-toiture
CTF 4.1

Sous-toiture couvrant
toute la surface
CTF 4.2 (bois)
Épaisseur min. 10 mm
Masse volumique > 450 kg/m3

Toit en pente, avec isolation thermique



Limite bâtiment
intérieur/extérieur
par définition AEAI (chiffre 2.8)
Guide de protection incendie,
capteurs et panneaux solaires

Installation PV

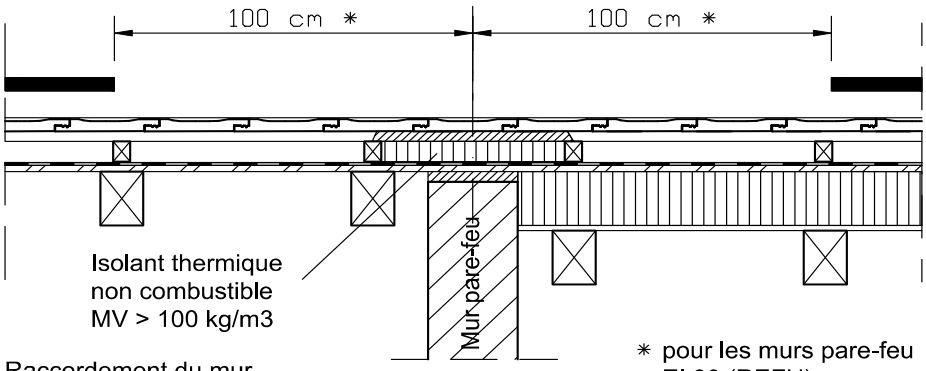
Cadre de montage
(par ex. lattes croisées en bois)

Lés de sous-toiture
CTF 4.1

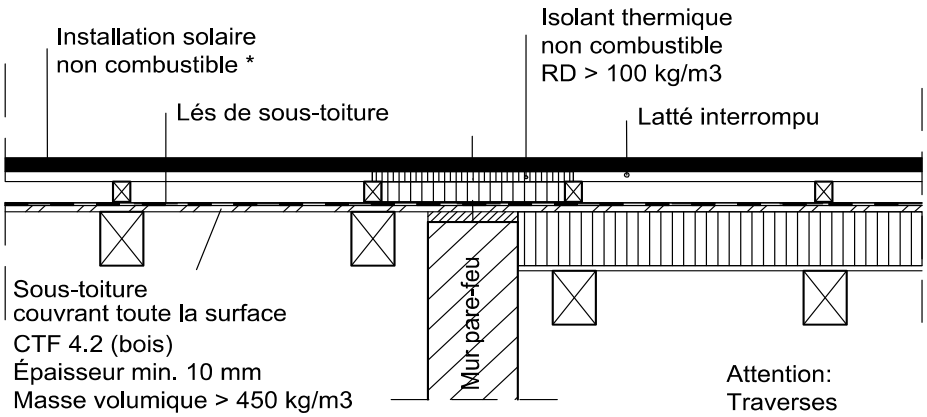
7.3.2 Détails de construction (dessins en coupe)

Installations PV et murs coupe-feu

Installation ajoutée au bâti



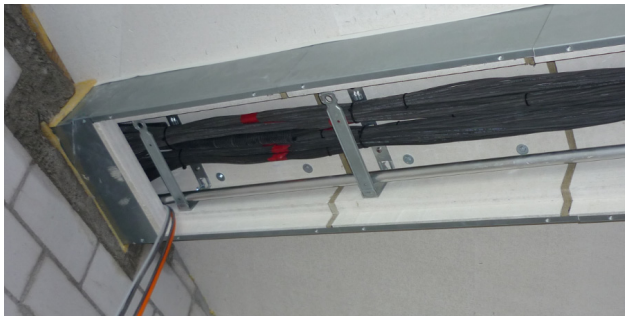
Installation intégrée au bâti



* Modules PV en verre/verre ou verre/film plastique
ne sont pas considérés comme inflammables

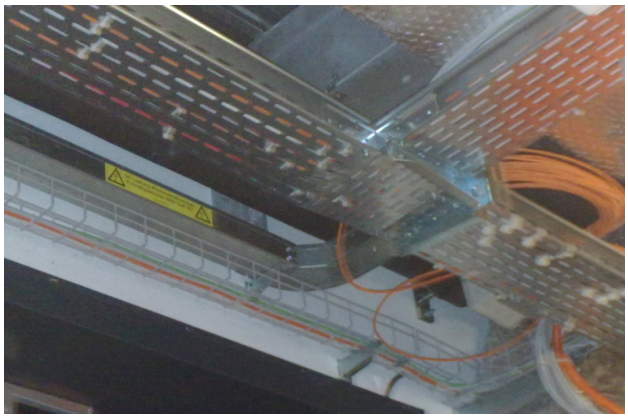
7.3.3. Exemples d'installations selon NIBT 7.12.5.2.1

Lignes DC en tube de protection non combustible et dans descente de gouttière cuivre sur la façade extérieure

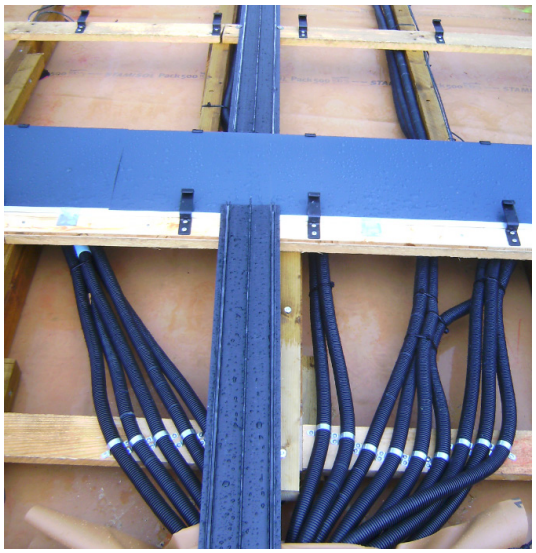


Gaine pare-feu EI 60 (nbb) sur une traversée inévitable d'un chemin de fuite

Pose réglementaire en goulotte séparée d'une ligne montante DC



Ligne montante DC en goulotte acier totalement fermée



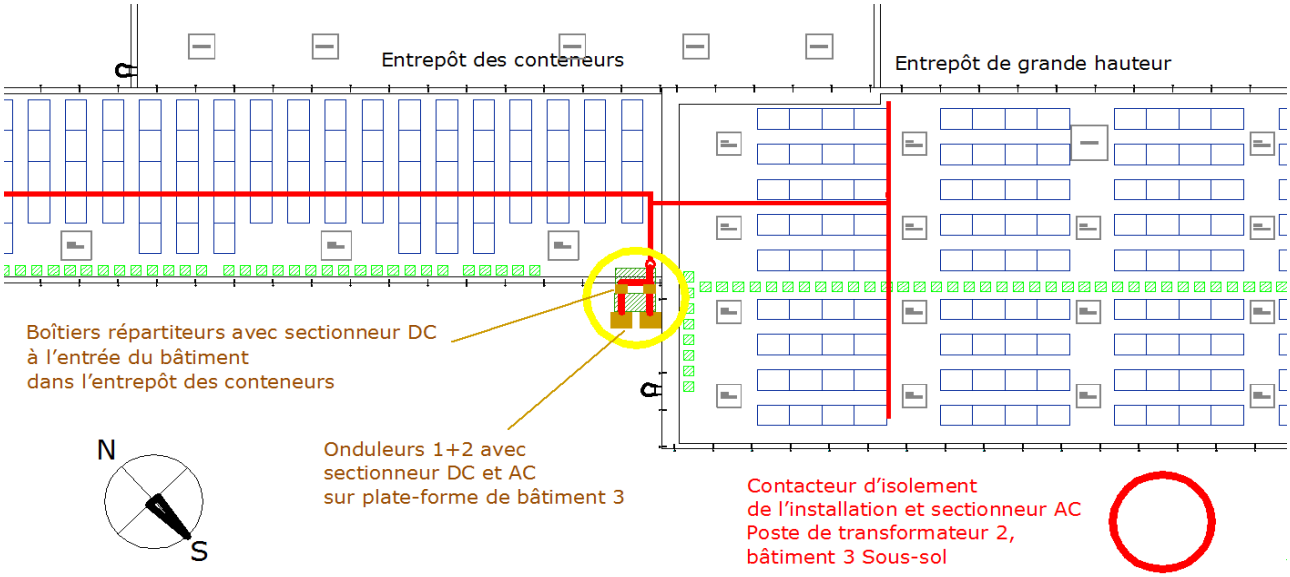
Traversée de toiture sous tubes difficilement inflammables d'une installation intégrée au bâti

Ligne DC posée en tube aluminium hermétique sur façade bois combustible

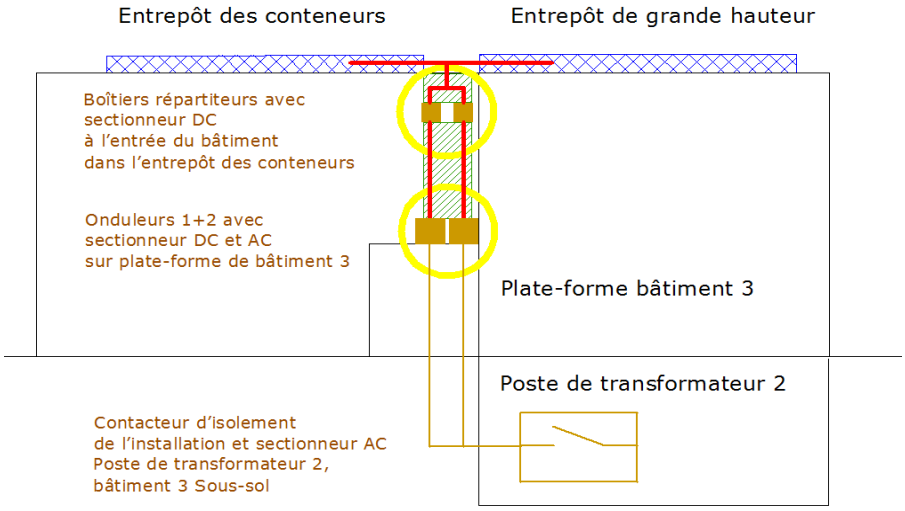
7.4 Annexes au chapitre 4, Interventions des sapeurs-pompiers

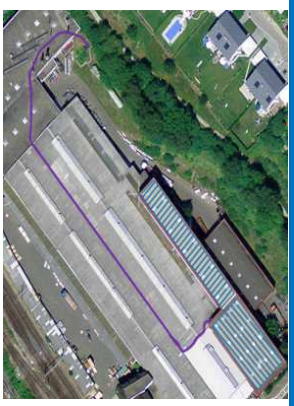
7.4.1 Exemple de plan d'orientation Documentation IPV

Attention! Les lignes électriques tracées en rouge sont toujours sous tension!



Vue du sud-ouest



Date de la mise en service: 19.12.2011	**Vue d'ensemble:** Prise de vue aérienne	**Projet :** Électricité solaire 1 numéro de projet	**Localité d'implantation de l'installation PV :** Désignation du bâtiment Rue NPA Localité
Légende: Ligne DC sous tension Ligne DC sous tension posée en goulotte pare-feu Générateur photovoltaïque Position du contacteur d'isolement de l'installation DC	 Accès à la toiture	**Client** Adresse Adresse NPA Localité	**Contenu :** Plan d'orientation pour les équipes de sapeurs-pompiers
		Numéros d'appel d'urgence : pendant les heures de service: Numéro de téléphone en dehors des heures de service: Téléphone du piquet	**Rédigé par :** Membre Swissolar Rue NPA Localité Numéro de téléphone Internet

7.5.1. Fiche thématique Suva 33005

Fiche thématique

Montage et entretien d'unités solaires

Courant et chaleur en toute sécurité

Points essentiels

Tous les travaux liés à l'implantation et à l'entretien des installations thermosolaires et photovoltaïques doivent être planifié en termes de sécurité au travail. Le risque de chute doit être particulièrement étudié et solutionné notamment lors d'installation prévue en toiture ou sur d'autres surfaces en hauteur.
L'utilisation avantageuse en termes de coûts d'énergies renouvelables ne doit pas aller au détriment de la sécurité du personnel intervenant lors des opérations de montage ou d'entretien.

Travaux sur les toits

- Au bord des toits, des **mesures pour éviter les chutes** doivent être prises à partir d'une hauteur de 3 m (le long du chéneau, par ex. paroi de retenue, côté pignon, par ex. protection latérale).
- La résistance des surfaces de toiture doit être vérifiée avant d'y accéder. Il faut considérer que les plaques en fibrociment, lucarnes, bandes de lumière, plaques de lumière, etc. **ne résistent pas à la rupture**. Il convient de prévoir des mesures contre les chutes, par ex. monter des passerelles de travail ou des filets de sécurité.
- Lors du montage d'installations solaires sur des toits recouverts de fibrociment, la problèmatique de la présence d'amiante doit être envisagée.
- En cas de doute, les plaques en fibrociment doivent être considérées comme amiantées.
- Les plaques amiantées ne doivent subir aucune transformation mécanique (par ex. découpage pour des raccords). Si ce n'est pas possible, elles doivent être remplacées.
- Des mesures de protection complémentaires sont nécessaires (voir www.suva.ch/amiante).

Les accès et les postes de travail aux installations solaires, situées en toiture, doivent être sécurisées contre les risques de chute de hauteur.

1 Dès la prise de mesures, il existe un risque de chute. Des mesures de protection appropriées sont indispensables.

2 Les collecteurs doivent être montés uniquement avec une protection collective (paroi de retenue, échafaudage avec pont de ferblantier, etc.).

suvapro
Le travail en sécurité

Suva
Sécurité au travail
Case postale
1001 Lausanne

Fiche thématique n°33005.f
Etat: avril 2011
Téléchargement: www.suva.ch/waswo-f/33005.f
(uniquement téléchargement)

Planification et montage

- Dans la planification du projet, il faut prévoir un système de **protection contre les chutes** pour la prise de mesures, le montage et l'entretien ultérieur de l'installation.
- L'installation doit toujours disposer d'**accès sûrs** pour le contrôle / la maintenance.
- Les **dispositifs d'ancrage** (points d'ancrage, systèmes de cordes ou de rails linéaires) doivent être installés lors du montage de l'installation ou avant le contrôle / la maintenance.

Entretien des installations

Un **entretien et une maintenance** régulières sont nécessaires, et ce, aussi bien pour les installations thermosolaires que pour les installations photovoltaïques**. Les installations solaires doivent de ce fait toujours disposer d'accès sûrs** (exigence minimale: points d'ancrage selon EN 795).

En cas d'incendie

- De nombreuses installations photovoltaïques **ne peuvent pas être mises à l'arrêt**. Elles produisent du courant en permanence même si l'intensité lumineuse est faible (projecteurs, claire de lune)!
- Elles produisent du **courant continu** en grande quantité, même s'il s'agit de petites installations de maisons individuelles.
- **Conclusion:** en cas d'incendie, le service du feu doit songer à cette source de danger. La coupure du réseau ne met pas à l'abri de tous les risques électriques.

Directives légales claires

Art. 17 OPA (ordonnance sur la prévention des accidents)
1 Les toits sur lesquels les travailleurs doivent fréquemment monter pour des motifs inhérents à l'exploitation seront conçus de telle sorte qu'ils soient praticables en toute sécurité.

- «Fréquemment monter» signifie à intervalles prévisibles en raison d'une installation sur le toit (par exemple une fois par an).
- Tant l'exploitant de l'installation que l'entreprise de montage de l'installation sont ici responsables juridiquement.

Prescriptions et normes applicables

OTConst (ordonnance sur les travaux de construction)	Art. 3, 8, 15, 18, 19, 28, 33-35
OPA (ordonnance sur la prévention des accidents)	Art. 5, 8, 17

3 Installation photovoltaïque avec protection contre les chutes pour l'entretien et la maintenance (à utiliser comme système de retenue).

EPI contre les chutes

- Seules des personnes **formées en conséquence** peuvent utiliser un équipement de protection individuelle (EPI) contre les chutes.
- Utiliser uniquement des **EPI contre les chutes conformes aux règles de sécurité** (y compris longes de maintien avec absorbeur d'énergie).
- **Pas de travail seul** avec des EPI contre les chutes.
- Un sauvetage doit pouvoir être effectué à tout moment **avec des moyens propres** par les personnes présentes.
- Quelques minutes de suspension dans un harnais peuvent déjà entraîner des lésions durables!

4 Une installation solaire nécessite des mesures planifiées pour la sécurité d'accès et la protection contre les chutes.

Autres informations sur le sujet:
Feuillet Suva «La sécurité en s'encordant» (www.suva.ch/waswo-f/44002)
Fiche thématique Suva «EPI contre les chutes» (www.suva.ch/equipements-de-protection)
Fiche thématique Suva «Dispositifs d'ancrage» (www.suva.ch/equipements-de-protection)
www.suva.ch/amiante, www.suva.ch/toit
Suva, secteur génie civil et bâtiment
tél. 021 310 80 42, genie.civil@suva.ch

Centre de compétences de la technique solaire:
www.swissolar.ch

SWISSOLAR

Geschäftsstelle
Neugasse 6
8005 Zürich
Tel. +41 44 250 88 33
Fax +41 44 250 88 35
info@swissolar.ch
www.swissolar.ch

energieschweiz